



MARCO DE REFERENCIA DEL DIRECTORIO DE EMPRESAS INSTALADORAS DE SISTEMAS DOMICILIARIOS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Diseñado en colaboración SEDEMA⁽¹⁾ – SECTEI⁽²⁾ – Dra. Issis Claudette Romero Ibarra⁽³⁾, Dr. Juan José Santibáñez Santiago⁽⁴⁾, M. en I. Cristian Emmanuel González Reyes⁽⁵⁾.

La Ciudad de México, desde hace varias décadas, enfrenta una crisis de agua. Mientras miles de millones de litros de agua de lluvia van al drenaje o causan inundaciones, al menos 319,826 personas en la Ciudad de México no reciben abasto de agua a través de la red pública de agua entubada (INEGI, 2015). En congruencia, con base en el Programa Nacional Hídrico 2019-2024 y el Programa de Gobierno de la CDMX 2019-2024, así como en los principios de igualdad y sostenibilidad de la ciudad, el Gobierno de la CDMX, a través de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA), está impulsando la cosecha de agua de lluvia.

La captación pluvial implica además de beneficios sociales por el abasto suficiente de agua, varios beneficios ambientales entre los cuales está disminuir la sobreexplotación de los mantos acuíferos y disminuir las descargas pluviales al drenaje.

El programa Cosecha de Lluvia, que implementa la SEDEMA desde 2019, es parte de ese impulso. No obstante, la intención de este documento, es que cualquier habitante de la Ciudad de México pueda adoptar sistemas de captación de agua de lluvia, y así contribuir a cuidar el medio ambiente y a que todas y todos tengamos acceso suficiente a agua de calidad.

Para facilitar la instalación de sistemas de captación pluvial por particulares, se integra un Directorio de Empresas Instaladoras de Sistemas de Captación Pluvial Domiciliarios. Las empresas instaladoras que deseen formar parte del directorio deberán cumplir un conjunto de criterios mínimos de calidad en el funcionamiento, instalación y mantenimiento de estos sistemas.

Por lo anterior se convoca a las empresas instaladoras de sistemas de captación pluvial (SCALL) domiciliarios a ser parte de este “Directorio de empresas instaladoras de SCALL domiciliarios”, el cual estará disponible en la página <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DirectorioEmpresasInstaladorasDeSCALL.pdf>

Podrán postular para ser parte del Directorio a partir del 12 de junio de 2020 enviando un correo a la dirección dpccp.sedema@gmail.com.

- (1) **Secretaría del Medio Ambiente**
- (2) **Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación**
- (3) **Instituto Politécnico Nacional**
- (4) **Universidad Autónoma Metropolitana**
- (5) **Universidad Nacional Autónoma de México**



Los requerimientos mínimos indispensables a cubrir para pertenecer al directorio antes mencionado son los siguientes:

DIMENSIÓN	REQUISITO	
TÉCNICA	Normatividad	<p>Todos los componentes del sistema de captación de agua de lluvia deberán cumplir con las normas y estándares aplicables: COMPONENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NMX-W-101/1-SCFI-2014 Productos de cobre y sus aleaciones-conexiones de cobre soldables-especificaciones y métodos de prueba. • NMX-E-018-CNCP-2012 Industria del Plástico – Tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) para la conducción de agua a presión – especificaciones y métodos de ensayo • NMX-E-145/3-CNCP-2014 Industria del Plástico – Conexiones hidráulicas de poli (Cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante cédula 40 con unión para cementar- serie inglesa – especificaciones. • NOM-001-CONAGUA-2011, Sistemas de Agua Potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-hermeticidad-especificaciones y métodos de prueba. • NOM-180-SSA1-1998, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano. Equipos de tratamiento de tipo doméstico. Requisitos sanitarios. • NOM-230-SSA1-2002, Salud ambiental. agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. procedimientos sanitarios para el muestreo. • Entre otras aplicables. <p>CALIDAD DEL AGUA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NOM-003-SEMARNAT-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. • NOM-127-SSAI-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
TÉCNICA	Superficie de captación	<p>Asegurarse, antes de instalar el sistema, que la superficie de captación debe ser de uno de los siguientes materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concreto armado • Concreto con impermeabilizante • Lámina de acrílico o fibra de vidrio • Lámina galvanizada • Techumbre de acrílico o policarbonato • Techumbre de vidrio • U otras superficies de tipo inerte que, de manera comprobable, no contaminen el agua pluvial.



Componentes mínimos indispensables del SCALL	<p>Canalización</p> <p>Mediante material de construcción que considere la variabilidad en altura, tamaño, material y condiciones de los tipos de techo (área de captación) que las viviendas puedan tener, para aprovechar al máximo el área de captación. Para los techos cuyo material sea distinto a la losa de concreto o sus variantes (losa nervadura, vigueta y bovedilla, etc.) ésta deberá ser mediante canaleta de un material resistente a la corrosión, al efecto de la radiación, la intemperie y las altas temperaturas. La vida útil deberá ser al menos de 20 años.</p>
	<p>Conducción</p> <p>Mediante tuberías fabricadas con algún material cuya normatividad se prevé en el primer apartado, preferiblemente de PVC cédula 80 o polipropileno de alta densidad, con una vida útil de al menos 20 años, inocuo, que no transmita ningún olor y sabor al agua y resistente a la intemperie.</p> <p>En la medida de lo posible, se debe evitar el uso de sistemas de bombeo, por ejemplo, aprovechando desniveles o bajadas propias de la instalación de desalojo de aguas pluviales.</p>
	<p>Separador de primeras lluvias</p> <p>Fabricado con materiales de alta calidad, ajustable, resistente a la intemperie, con una vida útil de al menos 20 años, que garantice que los contaminantes que el agua de lluvia llegue a adquirir durante su precipitación y escurrimiento no ingresen a los componentes siguientes. Además, debe contar con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo de desfogue: el efluente no debe rebasar 5 UTN para un estándar de una lluvia en la CDMX, con un periodo de retorno de 1 año, para una superficie común, no aseada, de 50 m² • Facilidad de adaptación de al menos 3 volúmenes de separación en función del tamaño del área de captación • Accesibilidad para el mantenimiento preventivo • Manual de operación • Puntos de venta y centros de servicio.
	<p>Filtro de hojas</p> <p>Dispositivo de rejillas con un tamaño efectivo de máximo 1 mm, y de 5 a 10 micras en el caso de sistemas que se destinarán a uso de contacto directo.</p>
	<p>Sistema de tratamiento y calidad de agua cosechada</p> <p>Dispositivo que mejore las características de las variables fisicoquímicas del agua captada, que reflejan su calidad, posterior a su almacenamiento y previo a su uso y consumo. Para aquellos usos que involucren contacto directo o consumo del efluente, debe garantizar que la calidad del agua cumpla con la NOM-127-SSA1-1994 mod. 2000. Para aquellos usos que no requieran contacto directo se sugiere se cumpla con lo establecido en la NOM 003 SEMARNAT 2003. Para ambos casos, se demostrará su eficacia ante una lluvia en la CDMX, con un periodo de retorno de 1 año, para una superficie común, no aseada, de 50 m².</p> <p>Para uso del agua cosechada que involucren contacto directo o consumo, la</p>



		<p>empresa deberá entregar un análisis de laboratorio certificado por la EMA y/o CONAGUA para todos los parámetros de la NOM-127-SSA1-1994 mod. 2000.</p> <p>Tanque de almacenamiento o contenedor</p> <p>Fabricado con materiales, con una vida útil de al menos 25 años y diseñado para garantizar estanqueidad, evitar transpiración e impedir la entrada de vectores, sólidos externos y la luz solar. Los materiales también deben ser resistentes e inertes, que no transmitan olor o sabor al agua almacenada, y contar con cubierta. Además, el tanque debe estar acoplado con el sistema de bombeo. Adicionalmente, deberá contar con un rebose cuyo destino sea una zona jardineada o permeable del predio.</p> <p>Bomba hidráulica</p> <p>Puede ser centrífuga o manual, con una vida útil de al menos 10 años. En el primer caso, la eficiencia debe ser mayor a 70%. La bomba debe permitir la distribución del agua de lluvia cosechada a la infraestructura de distribución de agua potable de la vivienda; que de cumplimiento a la NOM-004-ENER-2014, eficiencia energética para el conjunto motor-bomba, para bombeo de agua limpia de uso doméstico.</p> <p>* La empresa dará seguimiento al menos después de la primera temporada de lluvia para verificar el uso y mantenimiento.</p>
	Precio de referencia	<p>La empresa se comprometerá a compartir los precios de sus sistemas. A partir de la información que se reciba, SEDEMA compartirá con las personas interesadas la media y mediana de los costos unitarios del mercado.</p>
	Costo de mantenimiento	<p>Las empresas deberán compartir una relación de costos monetarios y en tiempo asociados al mantenimiento adecuado de los SCALL. Deberá dar a conocer al usuario el tiempo de vida de los filtros.</p> <p>La empresa deberá garantizar el menor costo de mantenimiento posible para el usuario final. En general: Manual de operación, mantenimiento, puntos de venta.</p>
ECONÓMICA		<p>La empresa deberá demostrar la formación del responsable de proyecto (afin al desarrollo de proyectos de aprovechamiento pluvial), quien deberá poseer una cédula profesional que avale su formación.</p>
	Capacitación	<p>La empresa deberá capacitar en aspectos técnicos a su plantilla laboral: visitantes técnicos, instaladores, responsables de mantenimiento. Será deseable que la empresa genere material audiovisual (series de videos, capacitación en línea), disponible en todo momento para su plantilla laboral.</p>
		<p>La empresa deberá capacitar de manera continua a su plantilla laboral en aspectos técnicos, ambientales y sociales (incluyendo perspectiva de género).</p> <p>Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Estándar de competencia "Promoción de cultura del agua" (Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales – CONOCER)
SOCIAL E INSTITUCIONAL		



		<ul style="list-style-type: none"> • Certificaciones emitidas por la Secretaría de Comercio y Fomento industrial (SECOFI) <p>La empresa deberá capacitar a los usuarios en torno al uso y cuidado del SCALL.</p> <p>Será deseable que la empresa capacite al usuario en cuanto a la importancia ambiental de la cosecha de lluvia.</p> <p>La empresa dará seguimiento al menos una vez después de la primera temporada de lluvia (a una muestra representativa), para verificar el uso y el grado de adopción del SCALL.</p> <p>La empresa deberá informar a la SEDEMA anualmente el número inicial y final de sistemas instalados. Igualmente, para mantener el aval de la SEDEMA, deberá presentar el análisis de las propiedades fisicoquímicas de una muestra representativa de los sistemas instalados.</p>
	Seguridad Social y Derechos Laborales	<p>La empresa deberá demostrar que su plantilla laboral tiene seguridad social y está dada de alta ante el IMSS.</p> <p>Será deseable que la empresa cuente con certificaciones que garanticen los derechos laborales de su plantilla.</p> <p>Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NMX-R-025-SCFI-2015 en Igualdad Laboral y no discriminación • NOM-033-STPS-2015, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados. • NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
	Certificaciones	<p>Será deseable que la empresa cuente con certificaciones que avalen su calidad, gestión ambiental y la seguridad e higiene.</p> <p>Por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISO 9001, 14001 • Gestión de la responsabilidad social • Gestión del Medio Ambiente, Salud y Seguridad.
	Informes	<p>La empresa deberá entregar un manual de operación de todo el sistema, que incluya también las fichas técnicas de cada componente del SCALL. Incluir en este manual de operación nombre y razón social de la empresa, así como datos de contacto.</p> <p>Con el fin de mantener el aval por parte de la SEDEMA y su inclusión en el “Directorio de empresas instaladoras de sistemas de captación de agua de lluvia”, la empresa deberá presentar un informe anual (cuyo formato será definido por la SEDEMA) sobre el número de usuarios, productos adquiridos, grado de adopción del SCALL, mantenimientos realizados, usos del agua cosechada, calidad del agua. Dicho informe será revisado para su continuidad en dicho directorio.</p>

***Nota:** En caso de que el sistema de captación lo requiera, la empresa deberá incluir el componente “**reducción de turbulencia**”; Aditamentos que permitan que el agua cosechada se mantenga libre de sedimentos. Se trata de dispositivos que garanticen que el flujo de ingreso del agua al almacenamiento se realice de manera moderada, sin levantar los sedimentos que puedan estar en el fondo del contenedor, y un dispositivo de salida que permita que el agua que se extrae de él sea de la mejor calidad respecto al total del volumen de agua almacenada —es decir, que se encuentre ubicado al menos 50 cm por encima del fondo del almacenamiento para evitar que el agua arrastre sedimentos.



Asímismo, para promover la adopción y difundir conocimiento sobre los distintos usos de la cosecha de agua de lluvia, se podría crear un abanico de ofertas de SCALL, para facilitar que los usuarios adquieran un sistema que se adecue a sus necesidades. Por ejemplo:

EMPRESA	TIPO	FUNCIÓN	PRECIO
Empresa X	SCALL A	Para uso no directo : riego, lavado de calles, patios, vehículos, etc.	
	SCALL B	Para uso doméstico no directo : W.C., lavadora, mingitorio, etc.	
	SCALL C	Para consumo humano directo : hidratación, regadera, lavado, cocción de alimentos, etc.	